

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2002-002490

(43)Date of publication of application : 09.01.2002

(51)Int.Cl.

B62B 3/00  
 A47B 31/00  
 B60L 15/20  
 B62B 3/02  
 B62B 5/00  
 B62B 5/06  
 B62D 1/12  
 B62D 61/08

(21)Application number : 2000-193503

(22)Date of filing : 27.06.2000

(71)Applicant : MATSUSHITA ELECTRIC WORKS LTD

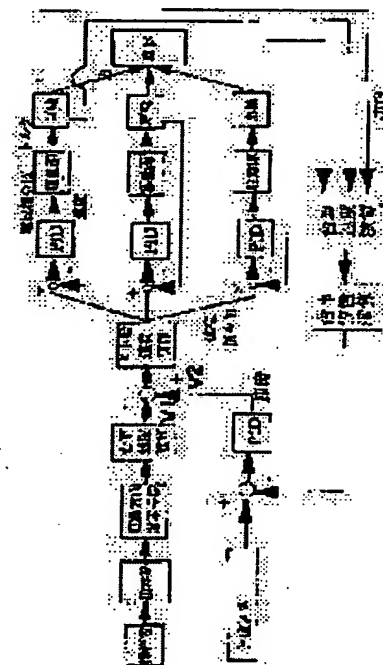
(72)Inventor : YAMASHITA HIDEKI  
 FUJIWARA SHIGEKI  
 MAEDA YASUSHI

## (54) OMNIDIRECTIONAL MOBILE TRUCK

(57)Abstract

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide a high straight-traveling stability and a favorable controllability.

**SOLUTION:** This omnidirectional mobile truck is provided with, at least, three omnidirectional driving wheels 2a, 2b, and 2c individually applying a driving force, and a control part allowing the drive source of the drive wheels to generate a drive force calculated based on the command from a drive direction command part. This control part allows the drive source of the drive wheels to generate an auxiliary drive force calculated based on a position in a prescribed direction such as front/rear/left/right and the turning and a resultant force with the drive force calculated based on the command from the drive direction command part. This constitution can provide the high stability and the controllability with suppressed fluctuation and deviation by suppressing the movement in a prescribed direction.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

21.04.2003

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 駆動力を個別に付与することができる少なくとも3個の全方向駆動車輪と、駆動方向指示部からの指示に基づいて演算された駆動力を上記駆動車輪の駆動源に発生させる制御部とを備えた全方向移動型台車において、上記制御部は、前後左右や旋回についての所定の方向の位置に基づいて演算された補助駆動力と、駆動方向指示部からの指示に基づいて演算された上記駆動力との合成力を駆動車輪の駆動源に発生させるものであることを特徴とする全方向移動型台車。

【請求項2】 補助駆動力は、台車の前後走行方向と直交する横方向についてのみ位置制御するための出力であることを特徴とする請求項1記載の全方向移動型台車。

【請求項3】 補助駆動力は、台車の前後走行方向及び旋回方向について位置制御するための出力であることを特徴とする請求項1記載の全方向移動型台車。

【請求項4】 補助駆動力は、台車の前後走行方向及びこれと直交する横方向について位置制御するための出力であることを特徴とする請求項1記載の全方向移動型台車。

【請求項5】 制御部は、補助駆動力による位置制御方向を駆動指示部からの指示状況に応じて切り換えていることを特徴とする請求項1～4のいずれかの項に記載の全方向移動型台車。

【請求項6】 制御部は、制御中心を後方側の全駆動車輪よりも後方に設定して駆動力を演算するものであることを特徴とする請求項1～5のいずれかの項に記載の全方向移動型台車。

【請求項7】 制御部は、制御中心を台車のほぼ中央に設定して駆動力を演算するものであることを特徴とする請求項1～5のいずれかの項に記載の全方向移動型台車。

【請求項8】 制御部は、制御中心を台車に設けた操作部付近に設定して駆動力を演算するものであることを特徴とする請求項1～5のいずれかの項に記載の全方向移動型台車。

【請求項9】 駆動力を個別に付与することができる少なくとも3個の全方向駆動車輪と、駆動方向指示部からの指示に基づいて演算された駆動力を上記駆動車輪の駆動源に発生させる制御部とを備えた全方向移動型台車において、上記制御部は、駆動力演算のための制御中心の位置設定を可変としていることを特徴とする全方向移動型台車。

【請求項10】 制御部は、走行状況に応じて制御中心の位置設定を変更するものであることを特徴とする請求項9記載の全方向移動型台車。

【請求項11】 制御部は、駆動指示部からの指示状況に応じて制御中心の位置設定を変更するものであることを特徴とする請求項9記載の全方向移動型台車。

【請求項12】 駆動方向指示部は台車の操作部に加え

られた操作力に応じた出力を出すものであることを特徴とする請求項1～11のいずれかの項に記載の全方向移動型台車。

【請求項13】 台車が配膳車であることを特徴とする請求項1～12のいずれかの項に記載の全方向移動型台車。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明はユニバーサルホイールやボールホイールのような全方向駆動車輪を備えている全方向移動型台車に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】全方向駆動車輪を備えた全方向移動型台車は各種のものが提案されており、たとえば特開平6-171562号公報にはボールホイールである全方向駆動車輪を備えたものが示されており、実公昭63-39164号公報にはユニバーサルホイール（オールサイドローラ）と称される全方向駆動車輪を備えたものが示されている。

## 【0003】

【発明が解決しようとする課題】ところで、全方向駆動車輪を備えた全方向移動型台車は、その全方向駆動車輪の特性から超信地旋回も可能な小回りが効くものとなっているが、この自由度の高さが真っ直ぐ進行させたいにもかかわらず横ずれしていったりする原因にもなっているほか、コーナーを曲がる時の動きが慣れ親しんだ操舵用の車輪を有している車の動きと異なることが問題となりやすい。

【0004】本発明はこのような点に鑑みなされたものであって、その目的とするところは全方向駆動車輪を備えたものにおいて高い直進安定性や良好な操縦性を得ることができる全方向移動型台車を提供するにある。

## 【0005】

【課題を解決するための手段】しかして本発明に係る全方向移動型台車は、駆動力を個別に付与することができる少なくとも3個の全方向駆動車輪と、駆動方向指示部からの指示に基づいて演算された駆動力を上記駆動車輪の駆動源に発生させる制御部とを備えたものにおいて、上記制御部は、前後左右や旋回についての所定の方向の位置に基づいて演算された補助駆動力と、駆動方向指示部からの指示に基づいて演算された上記駆動力との合成力を駆動車輪の駆動源に発生させるものであることに特徴を有している。所定の方向の動きを抑制することができるために、ふらつきやずれなどを抑えた高い操安性を得ることができるものである。

【0006】この時、補助駆動力が台車の前後走行方向と直交する横方向についてのみ位置制御するための出力であると、直進安定性を高めることができ、補助駆動力が台車の前後走行方向及び旋回方向について位置制御するための出力であると、横移動を簡単且つ確実に行わせ

ることができ、補助駆動力が台車の前後走行方向及びこれと直交する横方向について位置制御するための出力であると、その場合旋回（超信地旋回）が簡単となる。

【0007】そして、制御部が補助駆動力による位置制御方向を駆動指示部からの指示状況に応じて切り換えるものであれば、どのような方向に動かす時にも高い操安性を得ることができる。

【0008】また、制御部が制御中心を後方側の全駆動車輪よりも後方に設定して駆動力を演算するものであると、直進安定性をさらに高めることができ、制御部が制御中心を台車のほぼ中央に設定して駆動力を演算するものであると、回転・旋回性が向上し、制御部が制御中心を台車に設けた操作部付近に設定して駆動力を演算するものであると、横移動や斜め移動での操作性が向上する。

【0009】さらに本発明は、駆動力を個別に付与することができる少なくとも3個の全方向駆動車輪と、駆動方向指示部からの指示に基づいて演算された駆動力を上記駆動車輪の駆動源に発生させる制御部とを備えたものにおいて、制御部が駆動力演算のための制御中心の位置設定を可変としていることに他の特徴を有している。走行方向や状況によって制御中心を変えることで、安定した走行を行わせることができる。

【0010】特に走行状況や駆動指示部からの指示状況に応じて制御中心の位置設定を変更するものであると、常に高い操作性及び操安性を得ることができるものとなる。

【0011】駆動方向指示部が台車の操作部に加えられた操作力に応じた出力を出すものであってもよく、この場合にも操安性を高めることができる。

【0012】また、台車が配膳車である時には、操作性及び操安性に優れた配膳車を得ることができる。

【0013】

【発明の実施の形態】以下本発明を実施の形態の一例に基づいて詳述すると、図2に示すように、この台車1は前端側の左右方向中央に全方向駆動車輪2aを、後端側の左右に全方向駆動車輪2b、2cを備え、さらに前端面に操作ハンドル4を備えたものとなっており、操作ハンドル4にはオンオフ用のスイッチSWと駆動方向指示を与えるためのジョイスティックJとが設けられている。このジョイスティックJは、図4に示すように3軸タイプのもので、操作された方向と量に応じた操作量 $f_{jx}$ 、 $f_{jy}$ 、 $f_{j\theta}$ を出力する。

【0014】上記全方向駆動車輪2a、2b、2cにはボールホイールやユニバーサルホイール等、任意の形式のものを用いることができるが、ここでは図3に示すユニバーサルホイール型のものを用いている。このユニバーサルホイール型全方向駆動車輪2a、2b、2cは、中央車軸20を備えたフレーム21の外周部に中央車軸20の軸方向及び径方向と直交する軸の回りに回転自在

な複数個のバレル22を配したもので、各バレル22の支持軸を含む縦断面の外形が中央車軸20を中心とする円弧を形成していることから、該全方向駆動車輪2a、2b、2cは、中央車軸20を中心とする回転と、各バレル22の夫々の軸回りの回転とによって、全方向移動が可能となっている。なお、複数個のバレル22は2列で設けているとともに、両列においてバレル22の中央車軸20の軸回りにおける位置を半ピッチずらすことで、いずれかのバレル22が常に接地する状態を得られるようにしている。

【0015】そして、上記3つの全方向駆動車輪2a、2b、2cは、各中央車軸20に夫々モータ25が連結されて該モータ25によって中央車軸20の回りの駆動力を受けることができるものとなっており、また、台車1の前端側の中央に配した全方向駆動車輪2aはその中央車軸20が前後方向となるように台車1に取り付けられ、後端左右に配した2つの全方向駆動車輪2b、2cは、その中央車軸20、20の軸方向延長線が台車1の中央寄りの部分で交差するように前後方向から左右に振った状態で台車1に取り付けられて、台車の左右方向中央で後端寄りの部分で3つの車軸が交わるようにされている。図2中の黒塗り矢印は各全方向駆動車輪2a、2b、2cの駆動回転方向を、白抜き矢印は各全方向駆動車輪2a、2b、2cの自由回転方向を示している。また、これら全方向駆動車輪2a、2b、2cにはその回転速度を検出する速度検出手段（図示せず）を設けている。

【0016】そして、上記3つの全方向駆動車輪2a、2b、2cの個別駆動制御を行う制御部は、上記ジョイスティックJに与えられた操作量 $f_{jx}$ 、 $f_{jy}$ 、 $f_{j\theta}$ に応じて、各全方向駆動車輪2a、2b、2cに配分すべき駆動力を演算して各全方向駆動車輪2a、2b、2cを駆動するのであるが、この時、図1に示すように、操作量 $f_{jx}$ 、 $f_{jy}$ 、 $f_{j\theta}$ からいったん台車1の速度 $V_1$ （ベクトル）を算出して、ここから各全方向駆動車輪2a、2b、2cの速度を演算し、さらに各全方向駆動車輪2a、2b、2c毎に速度のフィードバックをかけたPID制御により、各全方向駆動車輪2a、2b、2cのトルク制御を行っていると同時に、予め設定した方向（たとえば横（y）方向）の動きを抑制するために、図5にも示すように、全方向駆動車輪2a、2b、2cの速度から台車1の速度（ベクトル）を算出し、この値の積分で台車1の位置を算出して所定の位置目標（たとえばy位置目標=0）との偏差を求め、この偏差のPID制御出力である速度 $V_2$ と前記操作量 $f_{jx}$ 、 $f_{jy}$ 、 $f_{j\theta}$ から求めた台車速度指令 $V_1$ との和から上記各全方向駆動車輪2a、2b、2c毎の速度指令値を求めるものとしている。

【0017】図6は所定の方向の位置目標をy位置目標=0としている場合を示しており、図7は所定の方向の

位置目標を $x$ 、 $y$ 位置目標=0としている場合を示しており、さらに図8は所定の方向の位置目標を $x$ 、 $y$ 位置目標=0としている場合を示している。この所定の方向の位置目標は固定したものであってもよいが、操作量 $f_{jx}$ 、 $f_{jy}$ 、 $f_{j\theta}$ の各成分の値に応じて自動で切り換えられるようにしておいてもよい。いずれにしても、 $y$ 位置目標=0としている時には、 $y$ 方向（横方向）の動きが抑制されることになるために、直進走行安定性が向上するものであり、 $x$ 、 $y$ 位置目標=0としている時には、操作ハンドル4が台車1の前端にあるものの、横方向走行（かに歩き）させる時に振れたりすることがなくなるものであり、さらに $x$ 、 $y$ 位置目標=0としている時には、図2に示す制御中心CC（通常は台車1の重心位置Gと一致させる）を中心とした超信地旋回が容易となる。

【0018】このような制御は、駆動方向指示部が操作ハンドル4に加えられた操作力を検出して該操作力に基づいて駆動車輪2a、2b、2cの駆動制御を行う場合にも適用することができる。この場合、操作ハンドル4に加えられた前後方向の力（推進力） $F_{hx}$ と左右方向の力（横移動力） $F_{hy}$ とモーメント $F_{h\psi}$ を検出することができるようにしておく。図9は上記の操作力 $F_{hx}$ 、 $F_{hy}$ 、 $F_{h\psi}$ を検出することができる操作ハンドル4の構成の一例を示しており、台車1の前端面にばね41、41に抗して左右方向にスライド自在となっているベース40に操作ハンドル4の両端を夫々板ばね42、42を介して連結したもので、操作ハンドル4はベース40に対して板ばね42を撓ませることで前後に可動となっている。そして、ここではベース40に設けた被検知部44に非接触式距離センサー45を対向させて、左右方向の力を操作ハンドル4に加えた時のばね41に抗したベース40の左右方向の移動量 $d_c$ を検出し、さらに各板ばね42に非接触式距離センサー46、46を対向させて各板ばね42、42の撓み量 $d_l$ 、 $d_r$ を検出し、これら非接触式距離センサー45、46、46の出力から、操作力 $F_{hx}$ 、 $F_{hy}$ 、 $F_{h\psi}$ を求めている。

【0019】これらの力は、台車1の重心G位置では図10に示すように $F_{gx}$ 、 $F_{gy}$ 、 $F_{g\psi}$ として働くが、前後左右方向（ $x$ 、 $y$ 方向）については重心Gにそ

のまま作用するために

$$F_{hx} = f_{gx} \quad F_{hy} = f_{gy}$$

となる。一方、モーメント $f_{g\psi}$ については操作ハンドル4に働いたモーメント $F_{h\psi}$ と、操作ハンドル4に働いた $y$ 方向の力 $F_{hy}$ によって作用するモーメントとの和となるために、重心G（制御中心CC）から操作ハンドル4までの距離を $L_h$ とすると、

$$f_{g\psi} = F_{h\psi} + L_h \cdot F_{hy}$$

となる。

10 【0020】このようにして求めた力 $f_{gx}$ 、 $f_{gy}$ 、 $f_{g\psi}$ に各方向についてのアシストゲイン $k_x$ 、 $k_y$ 、 $k_\psi$ を夫々乗じた値を基に台車速度 $V_1$ を演算し、図11に示すように、台車1の位置と位置目標（たとえば $y$ 位置目標=0）との偏差から求めた速度 $V_2$ との和から各全方向駆動車輪2a、2b、2c毎の駆動速度を演算して駆動制御を行う。

20 【0021】ところで、上記の制御に際しての制御中心CCは前述のように通常は台車1の重心Gに一致させておくが、この制御中心CCは図12に示すように変更できるようにしておくといよい。この変更は、図13及び図14に示すように、操作ハンドル4に設けたスイッチSのオンオフで操作ハンドル4から制御中心までの前記距離 $L_h$ の値を変更することで行ったり、あるいは図15に示すように、走行状況に応じて自動で切り換えられるようにしてもよい。

30 【0022】走行状況に応じて切り換える場合、直進（前進）時には後端側の全方向駆動車輪2b、2cよりもさらに後方に制御中心CCを設定することで、直進安定性がさらに向上することになる。また、コーナリング時や旋回時には、台車1のほぼ中央（重心G付近）に制御中心CCを設定することで、回転及び旋回性が向上することになり、さらに横方向（ $y$ 方向）移動時や斜め移動時には、操作ハンドル4の付近に制御中心CCを設定することで、これらの移動時の操作性が向上する。

【0023】表1はこの走行状況に応じた制御中心CCの自動切換と、前述の所定の方向の位置目標（表中では位置補正力で代替している）の自動切換とを共に適用させる場合の一例である。

【0024】

【表1】

ハンドル検出値			制御中心	位置補正力
推進方向	横方向	旋回方向		
+	+	+	後ろ	無し
		0	後ろ	旋回
		-	後ろ	無し
	0	+	後ろ	横
		0	後ろ	横+旋回
		-	後ろ	横
	-	+	後ろ	無し
		0	後ろ	旋回
		-	後ろ	無し
0	+	+	無し	推進
		0	無し	推進+旋回
		-	無し	推進
	0	+	無し	推進+横
		0	無し	停止なので無し
		-	無し	推進+横
	-	+	無し	推進
		0	無し	推進+旋回
		-	無し	推進
-	+	+	前	無し
		0	前	旋回
		-	前	無し
	0	+	前	横
		0	前	横+旋回
		-	前	横
	-	+	前	無し
		0	前	旋回
		-	前	無し

【0025】なお、制御中心CCを変更することは、前後左右や旋回についての所定の方の位置に基づいて演算された補助駆動力を利用しない場合（位置補正力無し）においても、操作性や走行安定性の向上に大きく寄与する。この場合においても、走行状況に応じて切り換えるのであれば、直進（前進）時には後端側の全方向駆動車輪2b、2cよりもさらに後方に制御中心CCを設定し、コーナリング時や旋回時には、台車1のほぼ中央（重心G付近）に制御中心CCを設定し、さらに横方向（y方向）移動時や斜め移動時には、操作ハンドル4の付近に制御中心CCを設定することが好ましい。また、駆動方向指示部が操作ハンドル4に加えられた操作力を検出するものであり、該操作力に基づいて駆動車輪2a、2b、2cの駆動制御を行う場合にも適用することができるのはもちろんである。

【0026】ところで、全方向駆動車輪2a、2b、2cの駆動制御について、そのモータ25の制御をトルク制御で行うのがパワーアシスト制御への適用としては最適であるが、速度制御としてもよく、この場合、坂道等の走行時のように負荷変動が大きい場合でも同じ速度となって操作感が一定となるために操作しやすいものを得ることができ、加速度制御とした場合には、摩擦を意識しなくてもよいものとなるために、負荷変動が大きい場

合でも操作感が一定となるほか、トルク制御時と同様の自然な操作感を得ることができる。

【0027】また、上記台車1は、病院などでの配膳に使用する配膳車に好適に適用することができる。温冷機能を備えた最近の多機能型配膳車は重量がある上に、運行場所が身体的弱者が多い病院という場所であるために、小回りが効くと同時に操安性に優れた動力駆動型のものが求められるが、この要求を満足させることができる。

【0028】なお、以上の説明において、台車1の前後が入れ代わったもの、つまり操作ハンドル4が台車1の後端面にあって押すことで台車1を動かすものにも適用することができるのはもちろんである。

【0029】

【発明の効果】以上のように本発明は、駆動力を個別に付与することができる少なくとも3個の全方向駆動車輪と、駆動方向指示部からの指示に基づいて演算された駆動力を上記駆動車輪の駆動源に発生させる制御部とを備えた全方向移動型台車において、上記制御部は、前後左右や旋回についての所定の方の位置に基づいて演算された補助駆動力と、駆動方向指示部からの指示に基づいて演算された上記駆動力との合成力を駆動車輪の駆動源に発生させるものであるために、全方向駆動が可能な駆

動車輪を備えたものであるにもかかわらず、所定の方向の動きを抑制することができるものであり、小回りが効きつつも、ふらつきやずれなどを抑えた高い操安性を有するものを得ることができる。

【0030】この時、補助駆動力が台車の前後走行方向と直交する横方向についてのみ位置制御するための出力であると、直進安定性を高めることができ、補助駆動力が台車の前後走行方向及び旋回方向について位置制御するための出力であると、横移動を簡単且つ確実にに行わせることができ、補助駆動力が台車の前後走行方向及びこれと直交する横方向について位置制御するための出力であると、その場旋回（超信地旋回）が簡単となる。

【0031】そして、制御部が補助駆動力による位置制御方向を駆動指示部からの指示状況に応じて切り換えるものであると、どのような方向に動かす時にも不要な方向の動きを抑制することができるために、高い操安性を得ることができる。

【0032】また、制御部が制御中心を後方側の全駆動車輪よりも後方に設定して駆動力を演算するものであると、直進安定性をさらに高めることができ、制御部が制御中心を台車のほぼ中央に設定して駆動力を演算するものであると、回転・旋回性が向上し、制御部が制御中心を台車に設けた操作部付近に設定して駆動力を演算するものであると、横移動や斜め移動での操作性が向上する。

【0033】そして、制御部における駆動力演算のための制御中心の位置設定を可変としたものでは、現在の走行方向や走行状況における走行安定性を高めることができるとともに操作性も向上させることができるものであり、特に走行状況や駆動指示部からの指示状況に応じて制御中心の位置設定を変更するものであれば、高い操作性及び操安性を常時得ることができるものとなる。

【0034】駆動方向指示部が台車の操作部に加えられた操作力に応じた出力を出すものにおいても適用することができるとともに、この場合にも操安性を高めることができる。

【0035】そして、台車が配膳車である時には、操作性及び操安性に優れた配膳車を得ることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施の形態の一例のブロック回路図である。

【図2】同上の概略平面図である。

【図3】同上の全方向駆動車輪を示すもので、(a)は側面図、(b)は正面図である。

【図4】同上の駆動方向指示部の一例を示す斜視図である。

【図5】同上の動作のフローチャートである。

【図6】同上の一具体例のブロック回路図である。

【図7】同上の他の具体例のブロック回路図である。

【図8】同上のさらに他の具体例のブロック回路図である。

【図9】他例における操作ハンドル部分の概略平面図である。

【図10】同上の動作説明のための概略平面図である。

【図11】同上のブロック回路図である。

【図12】他例のフローチャートである。

【図13】別の例の概略平面図である。

【図14】同上のフローチャートである。

【図15】さらに別の例のフローチャートである。

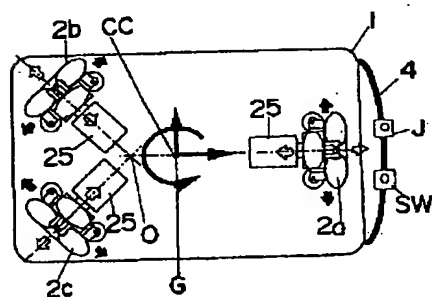
【符号の説明】

1 台車

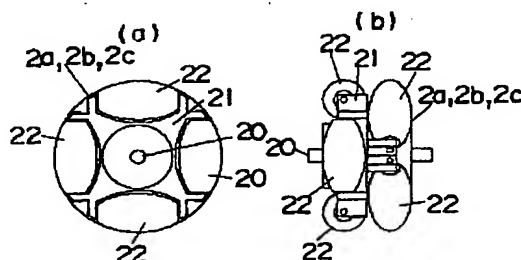
2 a, 2 b, 2 c 全方向駆動車輪

4 操作ハンドル

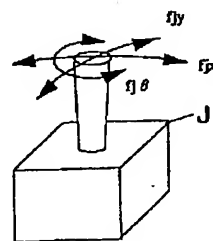
【図2】



【図3】



【図4】



```

graph TD
    Start([スタート]) --> JoyStick[ジョイスティック操作量検出]
    JoyStick --> WheelSpeed[車輪速度検出]
    WheelSpeed --> CalcWheelSpeed[車輪速度より  
台車速度算出]
    CalcWheelSpeed --> CalcTrainSpeed[台車速度積分によって台車位置算出]
    CalcTrainSpeed --> CalcV1[操作量による台車速度指令V1算出]
    CalcV1 --> CalcV2[台車位置より台車速度指令V2算出]
    CalcV2 --> CalcCmdVal["台車速度指令値 ← (V1 + V2)"]
    CalcCmdVal --> CalcWheelCmd[各車輪速度指令計算]
    CalcWheelCmd --> CalcDriveForce[駆動力計算]

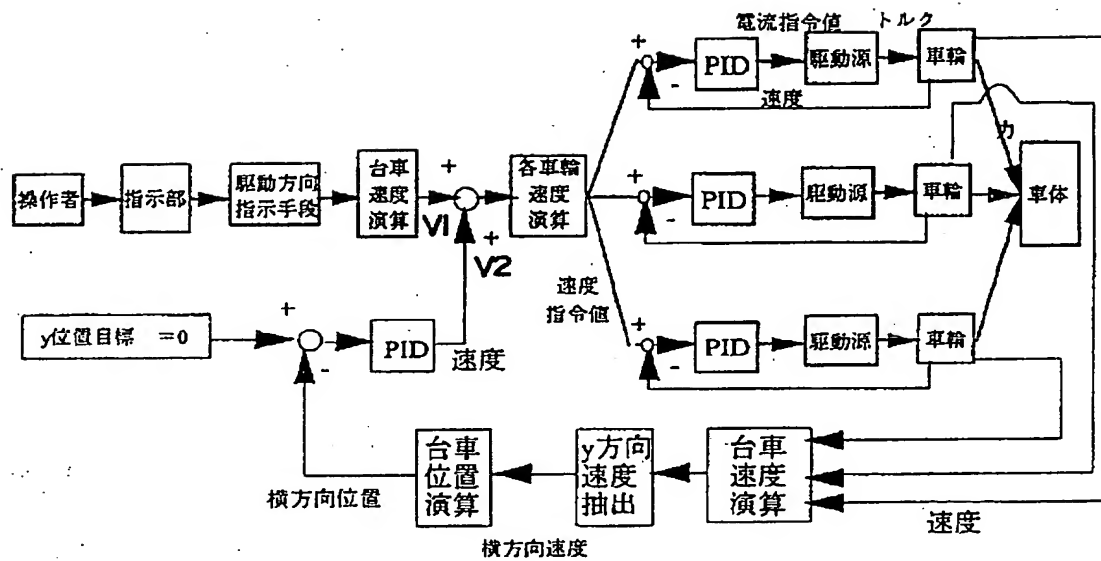
```

```

graph TD
    Start([スタート]) --> Step1[操作用力検出]
    Step1 --> Step2[車輪速度検出]
    Step2 --> Step3[制御(旋回)中心決定]
    Step3 --> Step4[車輪速度より  
台車速度算出]
    Step4 --> Step5[台車速度積分によって台車位置算出]
    Step5 --> Step6[操作用力による台車速度指令V1算出]
    Step6 --> Step7[台車位置より台車速度指令V2算出]
    Step7 --> Step8[台車速度指令値 ← (V1 + V2)]
    Step8 --> Step9[各車輪速度指令計算]
    Step9 --> Step10[駆動力計算]
    Step10 --> Step1
  
```



【図6】



【図7】

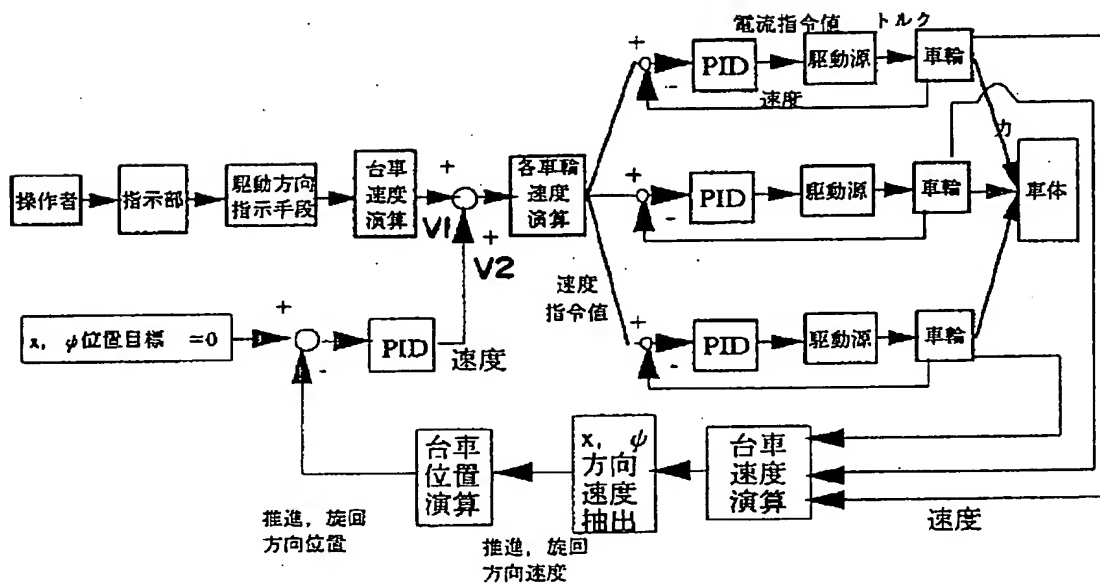
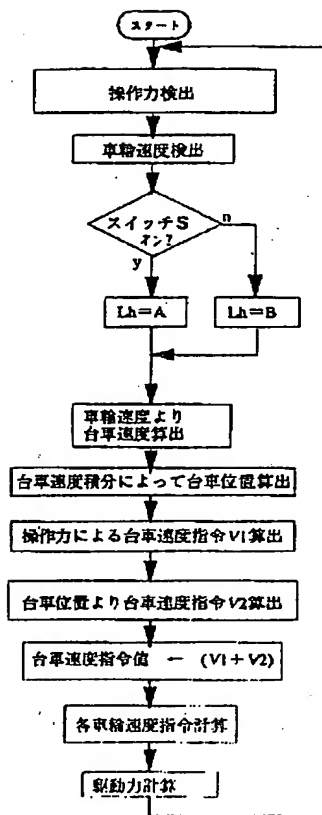


Figure 1 is a block diagram of the control system for a mobile robot. The system consists of the following components and signal flow:

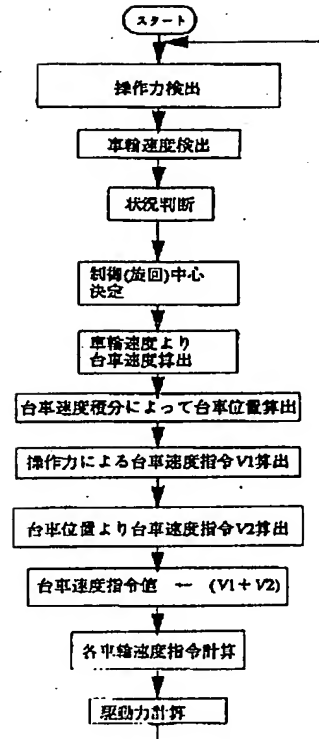
- Operator (操作者)**: Provides a command to the **Instruction Unit (指示部)**.
- Instruction Unit (指示部)**: Outputs a **Driving Direction Command (駆動方向指示手段)** to the **Platform Velocity Calculation Unit (台車速度演算)**.
- Platform Velocity Calculation Unit (台車速度演算)**: Receives the driving direction command and outputs a **Velocity (速度)** to a **PID Controller**.
- PID Controller**: Receives the velocity and outputs a **Velocity Command Value (速度指令値)** to the **Wheel Velocity Calculation Unit (各車輪速度演算)**.
- Wheel Velocity Calculation Unit (各車輪速度演算)**: Receives the velocity command value and outputs **Velocity Command Values (速度指令値)** to three separate **PID Controllers**.
- PID Controllers**: Each receives a velocity command value and outputs a **Current Command Value (電流指令値)** to a **Motor Source (駆動源)**.
- Motor Sources (駆動源)**: Each receives a current command value and drives a **Wheel (車輪)**.
- Wheels (車輪)**: Exert **Force (力)** on the **Vehicle Body (車体)**.
- Vehicle Body (車体)**: Receives force from the wheels and outputs **Velocity (速度)** to the **Platform Velocity Calculation Unit** and the **Platform Position Calculation Unit (台車位置演算)**.
- Platform Position Calculation Unit (台車位置演算)**: Receives the velocity and outputs the **Platform Position (x, y position target = 0)** to the **Instruction Unit** and the **Wheel Velocity Calculation Unit**.
- Wheel Velocity Calculation Unit (各車輪速度演算)**: Also receives the **Platform Position (x, y direction velocity extraction)** and outputs **Wheel Velocity (速度)** to the **Platform Velocity Calculation Unit**.

The diagram illustrates a control system for a cart with three wheels. The process begins with an operator (操作者) who interacts with a control unit (操作部). The control unit receives an external input (外力検出手段) and calculates the cart's velocity (台車速度演算). This velocity is then used to calculate the cart's position (台車位置演算). The position is compared with a target position (y位置目標 = 0) to generate a position error signal. This error signal is processed by a PID controller to produce a velocity command (速度). The velocity command is then distributed to three separate wheel assemblies. Each wheel assembly consists of a PID controller, a motor (駆動源), and a wheel (車輪). The motor drives the wheel, which in turn moves the cart body (車体). The cart body's position is calculated by integrating the velocity of each wheel (台車速度演算). The resulting position is fed back to the main control unit to update the cart's velocity and position calculations.

【図14】



【図15】



フロントページの続き

(51) Int.Cl.<sup>7</sup>

B 6 2 B 5/06

B 6 2 D 1/12

61/08

識別記号

F I

B 6 2 D 1/12

61/08

B 6 2 B 3/00

テームコード (参考)

G  
A

(72) 発明者 前田 裕史

大阪府門真市大字門真1048番地松下電工株  
式会社内

F ターム (参考) 3D030 DB95

3D050 AA11 EE00 GG06 KK03 KK14

5H115 PA00 PC06 PG10 PI29 PU01

QE02 QE04 QE06 QE13 QE16

QH08 QN05 QN06 QN22 QN23

QN24 RB11 SF02 TB03 TD15

UI19 UI40